УДК 331.438
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2019-3-12-16

АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Стасева Е. В., Горбаткова А. В., Вельченко А. А.
Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация
elena_staseva@mail.ru
a.v.gorbatkova@mail.ru
gramotejka@mail.ru

Рассмотрен вопрос оценки профессионального риска работников. Проведен анализ состояния условий и безопасности труда при производстве строительных материалов. Предложен метод оценки профессионального риска на основе интегральных показателей состояния условий и безопасности труда. Дана интерпретация характеристик условий труда по показателями качественной и количественной оценки профессионального риска. Представлен расчет профессионального риска для формовщика железобетонных изделий.

Ключевые слова: производственные факторы, вредные и опасные условия труда, профессиональный риск, оценка риска.

UDC 331.438
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2019-3-12-16

HAZARD ANALYSIS AND ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK IN THE MANUFACTURE OF CONSTRUCTION MATERIALS

Staseva E. V., Gorbatkova A. V., Velchenko A. A.
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation
elena_staseva@mail.ru
a.v.gorbatkova@mail.ru
gramotejka@mail.ru

The article considers the question of assessment of professional risk of workers. The analysis of conditions and safety of work in production of construction materials is carried out. The method of assessment of professional risk on the basis of integrated indicators of conditions and safety of work is offered. Interpretation of characteristics of working conditions on indicators of qualitative and quantitative standard of professional risk is given. Calculation of professional risk for the former of reinforced concrete structures is presented.

Keywords: production factors, harmful and dangerous working conditions, professional risk, risk assessment.

Введение. Экономическое развитие нашей страны на современном этапе сопровождается увеличением потребности в строительных материалах. Данные производства входят в структуру обрабатывающей промышленности — это отрасль промышленности, в которой в качестве сырья используются продукты разного назначения, а результатами являются как средства производства, так и предметы потребления. Количество людей, занятых в этом производстве, увеличивается с каждым годом. По данным статистики за 2017 год в обрабатывающей промышленности России было занято около 12 % всех работающих. Производство строительных материалов характеризуется сложными и травмоопасными условиями труда. Это подтверждается опубликованными данными Роструда. Так например, за 2017 год количество пострадавших на производстве составило 25400 человек, на обрабатывающую промышленность пришлось около 6000 человек, что от общего числа пострадавших составило 23 % [1–3].

Постановка задачи. В работе предложен метод оценки профессионального риска на основе интегральных показателей состояния условий и безопасности труда.

Теоретическая часть. Для повышения уровня безопасности на производстве необходимо проводить анализ всех производственных факторов и на основе полученных данных определять уровень профессионального риска работников [4]. Производство строительных материалов вклю-

чает в себя изготовление материалов, деталей и конструкций для всех видов строительства (железобетонные блоки, плиты, лотки, трубы безнапорные, фундаментные блоки, лестничные марши, сваи, площадки и ступени, перемычки брусковые). Технологические процессы таких производств сопровождаются наличием как вредных, так и опасных факторов, следовательно возникает риск травматизма и развития профзаболеваний у работников. Оценка профессионального риска — это процесс, который проводят поэтапно, причем учитывают производственные факторы, которые возникают во время работы [1, 5]. Все производственные факторы по характеру воздействия условно можно представить в виде двух основных показателей:

- "ВРЕДНОСТЬ" — показатель, характеризующий влияние условий труда;
- "ОПАСНОСТЬ" — показатель, характеризующий состояние травмоопасности производства.

Влияние всех производственных факторов на работающих во время трудовой деятельности происходит в их сочетании (комплексно). Поэтому для проведения оценки профессиональных рисков необходимо учитывать уровни риска по каждому из показателей условий и безопасности труда [6]. Оценка профессионального риска на основе интегральных показателей «ОПАСНОСТЬ» и «ВРЕДНОСТЬ» определяется по формуле (рис.1).



Рис. 1. Определение профессионального риска на основе уровней риска по показателям «ОПАСНОСТЬ» и «ВРЕДНОСТЬ»

Показатель "ВРЕДНОСТЬ" отражает уровень риска влияния условий труда. Он характеризует возможность развития хронических или острых заболеваний. Для определения уровня риска по показателю «ВРЕДНОСТЬ» необходимо воспользоваться картой специальной оценки условий труда рабочего места и по таблице 1 определить уровень риска по данному показателю [7, 8].

Таблица 1

Значение уровня риска по показателю «ВРЕДНОСТЬ»

Итоговый класс условий труда	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Уровень риска	1	2	3	4	5	6	7
Опасность	Низкая	Приемлемая	Незначительная	Значительная	Высокая	Очень высокая	Катастрофическая

Показатель «ОПАСНОСТЬ» отражает уровень травмоопасности на рабочем месте, характеризующий возможность травмирования работающих от влияния различных опасностей, приводящих как к незначительным повреждениям, так и к травмам с летальным исходом [7, 8]. Для оценки уровня риска по показателю «ОПАСНОСТЬ» используют данные статистической отчетности предприятия о несчастных случаях. Уровень риска по показателю «ОПАСНОСТЬ» будет равен коэффициенту частоты травматизма $K_{Ч.Т.}$, который определяется по формуле:

$$K_{Ч.Т.} = N\frac{1000}{P}, \quad (1)$$

где N — количество учтенных несчастных случаев на производстве с потерей трудоспособности на один и более дней за отчетный период; P — среднесписочная численность работников за отчетный период.

После определения коэффициента частоты травматизма по таблице 2 определяем уровень риска по данному показателю.

Таблица 2

Значение уровня риска по показателю «ОПАСНОСТЬ»

$K_{Ч.Т.}$	Уровень риска	Опасность
≤1	1	Низкая
1–4	2	Приемлемая
5–9	3	Незначительная
10–13	4	Значительная
14–16	5	Высокая
1–720	6	Очень высокая
≥20	7	Катастрофическая

Оценка значения уровня профессионального риска на основе интегральных показателей «ОПАСНОСТЬ», «ВРЕДНОСТЬ» и формулы из рис. 1 определяется по таблице 3.

Таблица 3

Оценка значения уровня профессионального риска
на основе интегральных показателей

Профессиональный риск		Уровень риска по показателю «Вредность»						
		1	2	3	4	5	6	7
Уровень риска по показателю «Опасность»	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	5	6	7	8	9	10	11
	5	6	7	8	9	10	11	12
	6	7	8	9	10	11	12	13
	7	8	9	10	11	12	13	14

Интерпретация характеристик условий труда по показателям качественной и количественной оценки профессионального риска представлена в таблице 4.

Таблица 4

Интерпретация характеристик условий труда по показателям качественной и количественной оценки профессионального риска

Количественная оценка уровня проф. риска	Качественный показатель уровня проф. риска	Характеристика условий труда, соответствующих уровню проф.риска
От 2 до 4	Минимальный	Отсутствие вредных и опасных факторов на рабочем месте, получение травмы маловероятно.

Количественная оценка уровня проф. риска	Качественный показатель уровня проф. риска	Характеристика условий труда, соответствующих уровню проф.риска
От 5 до 7	Низкий	Превышение гигиенических нормативов ПДК (ПДУ) вредных факторов на рабочем месте отсутствует; опасные факторы надежно закрыты, возможно возникновение микротравмы.
От 8 до 11	Умеренный	Вредные факторы на рабочем месте превышают допустимые уровни ПДК (ПДУ), присутствуют опасные факторы с возможным возникновением легкого несчастного случая
От 12 до 13	Высокий	Вредные факторы значительно превышают ПДК (ПДУ), присутствуют высокая вероятность несчастного случая с тяжелым исходом
14	Сверхвысокий	Вредные факторы значительно превышают гигиенические нормативы настолько, что могут привести к острому отравлению, присутствует высокая вероятность группового несчастного случая или случая со смертельным исходом

Пример. Проведем по предложенной методике анализ опасностей и оценку профессиональных рисков на рабочем месте формовщика железобетонных изделий комбината строительных материалов. В соответствии с данными карты специальной оценки условий труда формовщика железобетонных изделий итоговый класс условий труда — 3.2. По таблице 1 определяем значение уровня риска по показателю «ВРЕДНОСТЬ». Уровень риска — 4 (значительная опасность). На рабочем месте присутствуют повышенные уровни шума, вибрации и вредных веществ [9].

Исходным материалом для расчета показателя «ОПАСНОСТЬ» являются данные отчета предприятия о несчастных случаях. Уровень риска по показателю «ОПАСНОСТЬ» зависит от коэффициента частоты травматизма, который определяется по формуле 1:

$$K_{ч.т.} = 2\frac{1000}{149} = 13.$$

По таблице 2 определяем значение уровня риска по показателю «ОПАСНОСТЬ» — 4 (значительная опасность). По таблице 3 определим значение уровня профессионального риска для формовщика железобетонных изделий — 8 (умеренный). По данным таблицы 4 уровень профессионального риска на рабочем месте формовщика железобетонных изделий по интегральным показателям «ОПАСНОСТЬ» и «ВРЕДНОСТЬ» указывает о наличии вредных факторов, значения которых превышают допустимые уровни, а также присутствуют опасные факторы, способствующие возникновению легкого несчастного случая. Взаимовлияние показателей при их совместном действии может усилить влияние каждого их них. Необходима разработка мер по снижению влияния вредных факторов и возможного травмирования [7].

Выводы. Предложенный метод оценки профессионального риска на основе интегральных показателей позволяет дать характеристику условий труда на рабочем месте с учетом совместного действия и взаимовлияния производственных факторов по показателям вредности и опасности. Результаты расчетов риска по каждому рабочему месту предлагается использовать при разработке предупредительных мер по улучшению условий и повышению безопасности труда работников

предприятий по производству строительных материалов, а также в других отраслях промышленности.

Библиографический список

1. Горбаткова, А. В. Особенности состояния охраны труда в металлообрабатывающей отрасли промышленности / А. В. Горбаткова, Е. В. Стасева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения : матер. V межрегион. науч.-практ. конф. — Ростов-на-Дону, 2018. — С. 231–236.

2. Стасева, Е. В. Оценка условий труда в организации строительного комплекса по материалам СОУТ и разработка мероприятий по их улучшению / Е. В. Стасева, А. В. Буланова. // Научная мысль. — 2017. — № 6 (6). — С. 23–28.

3. Стасева, Е. В. Исследование условий труда по СОУТ и оценка риска влияния производственных факторов на работников, занятых в перерабатывающей промышленности / Е. В. Стасева, О. В. Кобзева // Молодой исследователь Дона. — 2018. — № 4 (13). — С. 147–151.

4. Буланова, А. В. Значение оценки профессиональных рисков в системе управления охраной труда / А. В. Буланова, С. Л. Пушенко, Е. В. Стасева // Безопасность техногенных и природных систем. — 2019. — № 1. — С. 2–7.

5. Горбаткова, А. В. Использование материалов спецоценки в анализе риска влияния производственных факторов на здоровье работников завода ЖБИ / А. В. Горбаткова, М. Ф. Богданова, Е. В. Стасева // Саморазвивающаяся среда технического университета : матер. III Всерос. науч.-практ. конф. — Ростов-на-Дону, 2018. — С. 164–170.

6. Стасева, Е. В. Результаты специальной оценки условий труда в основе оценки профессионального риска / Е. В. Стасева, А. М. Сазонова // Кадровик. — 2018. — № 12. — С. 88–91.

7. Стасева, Е. В. Профилактика травматизма на основе комплексной оценки профессиональных рисков строителей / Е. В. Стасева, А. М. Сазонова, И. О. Цыгульский // Труды Ростовского гос. ун-та путей сообщения. — 2018. — № 2. — С. 11–13.

8. Стасева, Е. В. Определение профессионального риска на основе специальной оценки условий труда / Е. В. Стасева, С. В. Филатова // Молодой исследователь Дона. — 2018. — № 2 (11). — С. 81–85.

9. Горбаткова, А. В. Анализ условий труда формовщика железобетонных изделий / А. В. Горбаткова, Е. В. Стасева // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии : сб. трудов и материалов III междунар. науч.-прак. конф. — Тверь, 2017. — С. 24–26.

Об авторах:

Стасева Елена Владимировна,
доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств» Донского государственного технического университета, (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1), кандидат технических наук,
elena_staseva@mail.ru

Горбаткова Алина Владимировна,
магистрант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств» Донского государственного технического университета, (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1)
a.v.gorbatkova@mail.ru

Вельченко Анастасия Анатольевна,
магистрант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств» Донского государственного технического университета, (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1)
gramotejka@mail.ru